Rocznik III. Tarnów, 1 lipca 1882. Nr. 13.

# PRZYRODNIK.

**Dwutygodnik popularny.**

zarazem

Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb półrocznie 1 r. 60 kop. Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.



POPULARNY WYKŁAD

# o powietrzu.

Napisał Mieczysław Baranowski.

*(Ciąg dalszy.)*

## 5. Zjawiska i stosunki ciepła (kaloryczne) w powietrzu.

Ciepło przewodzone i promieniste. Pochłanianie (absorpcya) ciepła promienistego słonecznego przez powietrze i zdolność absorpcyjna pary wodnej. Spostrzeżenia aeronautów. Dlaczego temperatura powietrza tem niższa, im wyżej się wznosimy w atmosferze? Zmiany temperatury wśród dnia. Średnia temperatura dzienna, miesięczna, roczna. Izotermy, izotery, izochimeny. Klimat oceaniczny (morski) a kontynentalny (lądowy).

Najważniejszem źródłem ciepła dla ziemi jest słońce: gdy słońce wysoko krąży na niebie, a dni długie, otrzymujemy wiele ciepła, mamy lato, gdy łuki, zakreślone przez słońce w pozornym biegu dziennym, małe, dni krótkie, a promienie padają ukośnie, mało otrzymujemy ciepła, mamy zimę.

Nasuwa się przedewszystkiem pytanie, jak ciepło dostaje się ze słońca na ziemię, jak się udziela powietrzu, jak ciepło rozmieszcza się w atmosferze? Dla wytłómaczenia tych pytań przypomnimy niektóre zasady kaloryki (nauki o cieple). Gdy pręt żelazny włożymy jednym końcem w ognisko, żelazo rozżarzy się do czerwoności, a ciepło udziela się od cząstki do cząstki sąsiedniej tak, że i drugi koniec będzie gorący. Takie udzielanie się ciepła nazywa się *przewodzeniem*, a ciepło tak się udzielające *ciepłem przewodzonem*. Takim sposobem ciepło ze słońca do nas dostawać się oczywiście nie może, gdyż poza atmosferą ziemi jest przestrzeń niezapełniona materyą, próżna.—Gdy staniemy w pobliżu ogniska, albo pieca, uczujemy natychmiast gorąco, gdy zaś zasłonimy się chustką lub cienkim tylko papierem, gorąca nie czujemy; widocznie więc ciepło z ogniska, pieca, w tym wypadku innym sposobem się rozszerza, nie przez udzielanie się z cząstek na cząstki, bo oddzielaja nas zresztą od źródła ciepła warstwy powietrza, które nie są gorące. Ciepło wprost ze źródeł do nas się dostające, podobnie jak światło, nazywa się *ciepłem promienistem.* Ciepło, które ziemia uzyskuje od słońca jest ciepłem promienistem, dostaje się zaś ono ze słońca za pośrednictwem chyżych drgań *eteru kosmicznego* *), podobnie jak światło. W ogóle pojawia się ciepło promieniste wszędzie, gdzie jest źródło jakie światła, gdyż światło jest tylko raźniejszym ruchem atomów eteru kosmicznego, lecz może także istnieć ciepło promieniste bez światła (np. gorąco w pobliżu sztaby żelaza, wyjętej z ognia i już nieco ostygłej, lub w pobliżu pieca), czasem zaś nawet i przy objawach światła ciepło promieniste bardzo nieznaczne (np. światło księżyca wcale nie grzeje i tylko bardzo czułym termometrem można się przekonać, że i promienie księżyca mają pewną temperaturę).

Ciepło promieniste słoneczne z łatwością przedziera **) się przez powietrze, jednakże niewszystko; część małą ciepła wy-

---

*) Patrz str. 165 Nr. 11 Przyrodnika

**) Nie wszystkie ciała zachowują się jednakowo w obec światła i ciepła promienistego. Niektóre ciała przeźroczyste tj. przenikliwe dla światła np. roztwór ałunu, woda, szkło nie przepuszczają równie dobrze ciepła. I tak zanurzywszy się pod wodę nie czujemy gorąca promieni słonecznych, gdy zaś znów się z wody wynurzymy, uczujemy natychmiast żar słońca. I naodwrót pewne ciała nieprzeźroczyste dla światła, przenikliwe są bardzo dla ciepła promienistego ciemnego. Zajmujące doświadczenie wykazał *Tyn-*

promienionego ze słońca ku ziemi zatrzymuje atmosfera w sobie, pochłania, część najznaczniejsza dociera do ziemi i ogrzewa ziemię, a stąd dopiero ciepło to, lecz już nie jako ciepło promieniste, udziela się sposobem przewodzenia powietrzu. Im powietrze suchsze i czyściejsze, tem łatwiej przenika przez nie ciepło promieniste, najbardziej zaś powiększa zdolność pochłaniania go para wodna. Tyndall obliczył, że para wodna ma 70 razy większą zdolność pochłaniania ciepłą niż powietrze. Ciepło pochłonięte przez atmosferę nie ginie dla nas, gdyż atmosfera tem samem się nieco ogrzewa. Siła ogrzewcza słońca zależy od jego stanu na niebie a w następstwie kierunku promieni. Gdy słońce wysoko, a więc w południe, w lecie, nad równikiem, promienie padają prawie prostopadle na ziemię, są więcej skupione i większa ich ilość pada na powierzchnię ziemi pewnej wielkości, a zatem grzeją silnie, dlatego też w południe, w lecie, w okolicach podrównikowych najgoręcej; gdy słońce nisko, a więc nad rankiem, w zimie, w okolicach podbiegunowych, promienie dążą ku ziemi ukośnie, nie są tak skupione, mniej ich pada na taką samę powierzchnię, jak gdy słońce wysoko, a zatem grzeją słabiej, dlatego rankami i wieczorami, w zimie, w okolicach podbiegunowych jest chłodniej. W naszych okolicach z powodu różnego stanu słońca w różnych porach roku mamy w zimie zimno tak ostre jak w okolicach podbiegunowych, gdzie słońca albo całkiem niewidać, albo też krąży na niebie bardzo nisko, w lecie zaś w południe miewamy czasem upały, jak w okolicach równikowych, gdzie słońce przez cały rok wysoko, prawie w samym zenicie (nad głowami mieszkańców) w południe świeci.

Atmosfera ma ogromną doniosłość w stosunkach ciepłoty na ziemi. Promienie słoneczne, przenikając powietrze, dostają się do ziemi i ogrzewają ją silnie, gdyż ziemia chciwie pochłania ciepło promieniste. Wśród dnia więc gromadzi się w górnych warstwach

---

*dall*, najlepiej to stwierdzające. Gdy przez banię (kulę) szklaną, napełnioną wodą, przechodzi światło słoneczne, kupi się poza banią w jednym punkcie (ognisku), który silne wydaje światło i silnie grzeje. Gdy tę samę banię napełnimy roztworem jodu w siarczku węgla, otrzymamy płyn czarny jak atrament, zupełnie więc nieprzezroczysty, a pomimo to ciepło promieniste słoneczne przenika z łatwością przez ten płyn i kupi się za banią w tym samym punkcie, wytwarzając w nim takie gorąco, że proch strzelniczy umieszczony w tym punkcie wybucha, a drucik platynowy rozżarza się do czerwoności.

ziemi wielka ilość ciepła, tak że temperatura ziemi o wiele jest wyższą od temperatury powietrza. Gdy słońce zajdzie, ziemia wypromienia ze siebie, jak za dnia słońce, nagromadzone ciepło, oziębia się, ciepło zaś to chwyta, pochłania powietrze Zwłaszcza wilgotne powietrze chciwie chłonie ciepło ciemne, wypromieniane po zachodzie słońca przez ziemię. *Tyndall* sądzi, że przynajmniej 10% ciepła wypromienianego przez ziemię pochłaniają najniższe warstwy wilgotnego powietrza do wysokości 10' (3 metry) ponad ziemią.

Atmosfera zatem jest regulatorem, szafarzem ciepła słonecznego na ziemi. W dzień chłonie nieco ciepła słonecznego, w nocy chwyta promienie, które ziemia wśród dnia od słońca uzyskała i po jego zachodzie wypromienia, i chroni tym sposobem ziemię, ludzi i zwierzęta od zimna. Najważniejszą przy tem ma rolę, jak już wspomnieliśmy, para wodna: gdyby powietrze było zupełnie suche, nie chłonęłoby ciepła, czulibyśmy za dnia żar piekący promieni słonecznych, w nocy srogie zimno. Dobitnie określa to *Tyndall*: „Gdybyśmy usunęli na jednę noc tylko parę wodną z powietrza, wyginęłaby od mrozu wszelka roślinność na ziemi. Wśród pustyni Sahary, gdzie ziemia jest ogniem, a wiatr płomieniem, zimno w nocy jest bardzo dotkliwe. W tych okolicach tak skwarnych w nocy zamarza woda“.

Znaną jest powszechnie rzeczą, że powietrze na wysokich górach chłodniejsze jest, niż w dołach i to tem chłodniejsze, im wyżej się znajdujemy. Jakaż tego przyczyna, skoro właśnie wydawaćby się powinno, że promienie słoneczne wysoko na górach silniej grzeją, niż nisko w dołach, dokąd muszą się jeszcze przedzierać przez grubą warstwę powietrza.

Przytoczymy tu kilka spostrzeżeń żeglarzy napowietrznych co do temperatury górnych warstw powietrza, a potem wytłómaczymy to zjawisko. *Gay Lussac* w swej słynnej podróży napowietrznej sprawdził termometrem w wysokości 7.000 metrów (blisko mili) ponad powierzchnią morza temperaturę 10° poniżej zera, podczas gdy w tym samym czasie na dole w obserwatoryum termometr wskazywał 28° ciepła. *Barral i Bixio* w swej żegludze napowietrznej w r. 1850 na tej samej wysokości zastali temperaturę 39° poniżej zera, tak że ciepłomierz ich przestał okazywać temperaturę, gdyż rtęć zamarzła. Podróże innych aeronautów okazały podobny wynik. W ogóle przekonano się, że temperatura powietrza co 190 metrów w górę opada o 1°, lecz

zależy to także i od pory roku, dnia i wysokości. W lecie raźniej rtęć opada przy wznoszeniu się w górę, niż w zimie.

Że promienie wysoko nad ziemią silniej grzeją, przekonano się wielokrotnie. Dwóch uczonych (Bravais i Martins) sprawdziło ciepłomierzem, że ziemia na szczycie góry Mont-Blanc silniej się od promieni słonecznych rozgrzewa, niż w Chamounix, wiosce około 3.000 m. poniżej leżącej, pomimo, że ciepłomierz w Chamounix wskazywał temperaturę powietrza o 20° wyższą niż na szczycie góry. Podobne zjawiska sprawdzili i aeronauci. *Flammarion* tak opisuje swe wrażenia: „Gdyśmy się wspięli do wysokości 2.000 m. w górę, zauważyliśmy ogromną różnicę między temperaturą promieni słonecznych a ciepłotą powietrza. Szczególnie uderzyło nas to dnia 10 czerwca 1867. O godzinie 7mej rano byliśmy na wysokości 3.300 m. Ciepłomierz w cieniu umieszczony wskazywał 8°, wystawiony na działanie promieni słonecznych okazywał 23° tj. 15° więcej. I tak podczas gdy w stopy ziębliśmy, promienie słoneczne paliły nas swym żarem w głowy, szyję, policzki, w ogóle w części ciała odsłonięte do słońca".

Że pomimo większego żaru promieni powietrze się nie ogrzewa, przyczyną tego jest przedewszystkiem mała ilość pary wodnej czyli suchość powietrza. Im wyżej się wznosimy, tem mniej w powietrzu pary, a właśnie para wodna najsilniej pochłania ciepło. W skutek suchości powietrza w górach wysokich, ziemia tem raźniej wypromienia ze siebie po zachodzie słońca uzbierane wśród dnia ciepło, gdyż promieniowanie nie napotyka żadnej przeszkody, a powietrze rzadsze i suchsze tych promieni nie pochłania jak w dołach. Dlatego to w górach tak nagle czuje się zimno po zachodzie słońca, powinno się zatem, udając w góry, zaopatrzyć w suknie ciepłe.

Skoro temperatura powietrza opada bezustannie w miarę wysokości ponad poziom morza, jakaż jest ciepłota u kresów atmosfery *). Prawdopodobnie jest tam temperatura 273° poniżej

---

*) Odległość kresu atmosfery czyli jej wysokość nie jest jeszcze należycie zbadaną. Ziemia w ruchu swym dokoła słońca unosi atmosferę ze sobą, krępując ją przy sobie siłą przyciągania (ciężkością), na mocy której wszystkie ciała wolno spadają. Siła sprężystości (rozprężliwość) powietrza stara się oddalić cząstki jego od ziemi. Te dwie siły: ciężkość powietrza i rozprężliwość działają na siebie w przeciwnym kierunku i równoważą się u kresów atmosfery. Owoż według obliczeń opartych na stosunku tych sił do siebie, kres atmosfery nie mógłby się znajdować dalej niż 2000 mil,

zera, o której wspomnieliśmy już w innem miejscu patrz str. 130 Nr. 9 Przyrod. tj. tak zwany bezwzględny punkt zerowy ciepła.

Coby się stało, gdyby słońce przestało słać promienie ku ziemi? Gdyby ziemia nagle przestała otrzymywać ciepło od słońca, utraciłaby po niejakim czasie promieniowaniem wszelkie ciepło, które posiada, powietrze utraciłoby również wszelką temperaturę i opadło do 273$^0$ poniżej zera, a tak oziębione skrzepłoby i osiadło przy ziemi jako warstwa zlodowaciałego ciała stałego.

Jakkolwiek pewną jest rzeczą, że i słońce kiedyś wygasnąć musi, że więc ziemia przestanie otrzymywać odeń ciepło, nie ma obawy, aby to tak rychło mogło nastąpić. Temperatura na ziemi od niepamiętnych czasów utrzymuje się na tej samej wysokości, gdyż np. Egipt wydaje dziś te same owoce, które wydawał za czasów pobytu w nim Żydów tj. przed przeszło 4.000 laty. Zmiany jej są tak nieznaczne, że niepodobna ich ocenić i według obliczeń posiadać będzie ziemia jeszcze bardzo wiele tysięcy lat taką samę temperaturę, jak obecnie, tak że życie ludzi, zwierząt i roślin na długie jeszcze wieki jest zapewnione. Nie potrzebujemy się przeto z tego powodu trwożyć ani o własne życie ani o los naszych dzieci, wnuków i dalekich a dalekich prawnuków.

Śledząc termometrem przez cały dzień temperaturę powietrza, lub co lepiej używając do tego samopiszącego aparatu ciepłomierniczego *), spostrzeżemy, że najniższa temperatura wśród

---

lecz inne spostrzeżenia dowiodły, że w istocie kres ten o wiele jest bliższy. Powszechnie oceniają wysokość atmosfery na mil 10 do 12, jednakże liczba ta znów jest za mała, jak się przekonano z obserwacyj *gwiazd spadających.* Tak zwane *gwiazdy spadające (meteory)*, pojawiające się najliczniej około 10 sierpnia i 14 listopada (rój sierpniowy i listopadowy) są to drobne ciałka, krążące podobnie jak ziemia i inne planety jużto luźnie, już też rojami około słońca. Gdy ziemia w obiegu swym napotka w pobliżu taki rój, niektóre z nich w skutek silnego przyciągania ziemi wykoleją się i dostają w obręb atmosfery, w której w skutek niezmiernej chyżości rozpalają się przez tarcie do czerwoności, i wywołują znane pod nazwą „spadających gwiazd“ zjawisko. Czasem taka gwiazda spadająca spadnie na ziemię i wtedy nazywa się aerolitem lub meteorytem. Astronomowie obserwując gwiazdy spadające, sprawdzili, że pojawiają się one i w odległości 180 kilometrów od ziemi; co jest oczywistym dowodem, że i w odległości 180 kilometrów (około 25 mil) jest jeszcze powietrze, gdyż inaczej nie moglibyśmy zrozumieć, dlaczego się rozżarzają.

*) Obecnie posiada umiejętność wiele aparatów ułatwiających badanie przyrody; zapisują one same bezustannie pewne zjawiska, na co dawniej udzie wiele musieli trawić czasu. I tak mamy *barometry samopiszące*

dnia przypada na czas przed wschodem słońca. Odtąd temperatura wzrasta bezustannie i jest najwyższą o godzinie 2. po południu, a następnie znów opada. Przeciętna liczba z obserwacyj temperatury powietrza podczas całego dnia (24 godzin) nazywa się *średnią temperaturą dzienną*; otrzymuje się ją najpewniej, sumując temperaturę powietrza o godzinie 6. rano o 2. po południu i o 10. wieczór i dzieląc tę sumę przez 3. Gdy np. temperatura była o 6. rano — 4, o 2. po południu + 6, a wieczór o 10.—5, to średnia temperatura tego dnia jest (— 4 + 6 — 5): 3 = — 3:3 = — 1. *Średnią temperaturę miesięczną* uzyskamy zliczając 30 (względnie 31) średnich temperatur dziennych miesiąca i dzieląc przez 30 (względnie 31). *Średnią temperaturą roczną* uzyskamy dzieląc przez 12 sumę 12 średnich temperatur miesięcznych.

Średnie temperatury pojedynczych miesięcy a nawet średnie temperatury roczne nie są zawsze te same i owszem w miesięcznych zauważamy w różnych latach często znaczne nawet różnice, w rocznych zaś także są pewne różnice, dlatego chcąc otrzymać średnią temperaturę pewnego miejsca, potrzeba dłuższy czas, przez lat kilkanaście przynajmniej spisywać spostrzeżenia o temperaturze; dopiero z kilkunastu temperatur średnich rocznych wziąć należy liczbę przeciętną.

Od lat już kilkunastu w bardzo wielu miastach wszystkich cywilizowanych krajów urządzono *obserwatorya* a raczej *stacye meteorologiczne*, w których obserwują i spisują spostrzeżenia meteorologiczne tj. o temperaturze, ciśnieniu barometrycznem, stanie wilgotności, (hygrometrycznym) powietrza, ilości opadów, kierunku i sile wiatrów itp. Spostrzeżenia z poszczególnych stacyj odsyłają do stacyj meteorologicznych centralnych np. w Austryi do Wiednia (z pewnych stacyj nawet telegraficznie), we Francyi do Paryża itd. Na podstawie spostrzeżeń stacyj meteorologicznych o temperaturze powietrza sporządzono mapy, na których połączono liniami miejsca posiadające tę samę temperaturę roczną; linie te nazywają się *izotermy*. Podobnież oznaczają na mapach linie łączące

---

(czyli *barometrografy*), *termometry samopiszące* (*termometrografy*), *wiatromierze samopiszące (anemometrografy)*, aparaty wskazujące i znaczące każdej chwili kierunek wiatrów itd. itd. Bardzo zmyślnie urządzony jest przyrząd znaczący bezustannie wszystkie ważniejsze zjawiska meteorologiczne *meteorograf*, wynaleziony przez słynnego włoskiego badacza słońca *ks. Secchiego*.

miejsca, posiadające tę samę średnią temperaturę letnią i zimową tj. *izotery i izochimeny.*

Przypatrując się takim mapom, zauważymy że ani izotermy ani izotery, ani izochimeny nie są równoległe do równika i równoleżników. Najwyższą temperaturę roczną posiada środkowa Afryka na północ od równika (równik termiczny!), najniższą archipelag na północ od Ameryki północnej a na zachód od Grenlandyi znajdujący się. Najmniej prawidłowy bieg mają linie termiczne na Atlantyku i na rozległych kontynentach (Azya). Przyczyn tego szukać należy w rozmieszczeniu lądów i mórz, w prądach powietrznych i morskich. Już *Buffon* zauważał, że sąsiedztwo mórz ujednostajnia temperaturę kraju, łagodząc letnie upały i zimowe zimna. Rozległe kontynenty działają odwrotnie i wzmagają skwar lata i zimowe mrozy. Przyczynę łatwo zrozumieć. Woda mórz zwolna się ogrzewa i wiele potrzebuje ciepła do ogrzania się, pochłania więc ciepło z powietrza w lecie, chłodzi je; woda również zwolna tylko traci ciepło w zimie, a udzielając nagromadzonego w sobie wśród lata ciepła,powietrzu podwyższa jego temperaturę, łagodzi zimę. Oceany i morza są jakby olbrzymimi piecami, gromadzącymi w sobie ciepło w lecie, a oddającymi je powietrzu krajów sąsiednich i wysp w zimie, dlatego temperatura na morzach i w pobliżu mórz jest przez cały rok bardziej jednostajną niż na kontynentach. Odwrotnie dzieje się wśród rozległych kontynentów. Stałe lądy (kontynenty) szybko i silnie rozgrzewają się (lata skwarne), lecz równie szybko ochładzają się (zimy mroźne). Według tego odróżniamy *klimat oceaniczny (morski) i klimat kontynentalny (lądowy).* Kraje nad wielkimi morzami położone i wyspy mają klimat oceaniczny, rozległe obszary stałego lądu (Azya, środkowa Afryka) kontynentalny. Europa jest jakby półwyspem Azyi, prócz tego morze wciska się w ląd Europy wielu zatokami, dlatego klimat całej Europy (z wyjątkiem tylko Rosyi) jest w porównaniu z Azyą oceaniczny; w Europie pod tą samą szerokością geograficzną jest w tej samej porze znacznie cieplej niż w Azyi.

W ogóle północna półkula jest cieplejsza niż południowa, lecz w dalszych odległościach od równika (tj. przy większej szerokości geograficznej) jest średnia temperatura roczna wyższa na południowej niż na północnej. Izotermy okazują także, że przy małej szerokości geograficznej lądy są cieplejsze niż morza, przy większej znów morza cieplejsze niż lądy. *(C. d. n.)*

# Szkice z wycieczek.

Skreślił Z. Morawski.

---

## I. Brzoza.

Już zmrok chłodny zaprasza znużonego wędrowca do wypoczynku po dłuższem przebieganiu okolicy miasta; wietrzyk najlżejszy pie powiewa, choć na legendowej osice liście drgają, milczenie tajemnicze osłania całą przyrodę, a pełny i jasny księżyc występuje z poza najbliższego lasku rozłożonego tuż przedemną rozlewając łagodne swe światło po drzemiącej okolicy. Już tu i owdzie wyłaniają się z błękitu gwiazd oczęta, mrugające do wędrowca i do wszystkich, którzy na nie zwracają uwagę.

Taki wieczór wiosenny nastraja najlepiej do dumań nad otaczającą nas choć pozornie śpiącą przyrodą i szkic niniejszy wytworzył się pod wpływem takiego wieczora księżycowego.

Pięć kilometrów od Tarnowa przy trakcie Wojnickim na zachód prowadzącym leży lasek na wzgórku a za nim folwark Brzezinki, zwany prawdopodobnie od wspomnianego lasku, brzozowego przeważnie, który takze „Brzezinkami" nazywanym bywa. Lasek ten, chociaż często go widowałem we dnie, uwięził myśli moje owej księżycowej nocy. Blade światło księżyca igrało z poszarpaną białą korą, starało się ukryć pomiędzy zwieszonemi gałązkami i pieścić się z połyskujacymi listkami. Nigdy jeszcze nie przedstawiła mi się brzoza tak pięknie, jak wówczas; stałem długo i trudno było oderwać oczu od tego wspaniałego widoku, chociaż dziwiłem się sam sobie, bo przecież nietyko w pełnem świetle księżycowem jest brzoza nasza piękną — jest ona zawsze jedną z najmilszych postaci lasów ojczystych.

Pień obły wznosi się w wysmukłym, powabnie nachylonym kierunku do góry i niknie w lekkiej tkaninie gałązek tworzących koronę. Biała delikatna kora, która dopiero zwolna szarzeje i pęka, a w miejscach pęknięcia porostami ciemnymi i mchem się pokrywa, udziela całemu drzewu wejrzenia melancholicznego, uśmiecha się do nas już z daleka i mimowoli przychodzi na myśl poeta Lenau, za którym powtarzamy:

Widziałem w bladej, srebrzystej szacie
Połyskujący się pień brzozowy,
Jak gdyby na nim noc w majestacie
Światła przypięła blask księżycowy...

My nie zapatrujemy się tak smętnie na brzozę — na nas robi ona wrażenie weselsze, jak widok główki jasnowłosej. Jej gałązki wnoszące się najprzód do góry a później zwolna zwisające, okalające gałęzie nawpół przejrzystą zasłoną, która w późniejszym wieku drzewa użycza mu charakteru melancholicznego, jej świeżo zielone powiewne liście, wysmukły pień noszący jeszcze nieskażoną biel niewinności na korze niepopękanej i nieposzarpanej — czynią przyjemne wrażenie swobody dziecinnej.

Inaczej ma się rzecz z tak zwaną brzozą płaczącą. Tu nie ma gałęzi silniejszej — tu cienkie, wiotkie gałązeczki otaczają pień, który poniekąd zupełnie ginie w zielonym ich wieńcu. Całe drzewo smutno pochylone, miły nastrój melancholiczny powiewa ze splotów gałązeczek, tworzących osłonę przejrzystą Liście długoogonkowe, drzące prawie tak samo nieustannie jak liście osiki, wywołują w widzu nastrój uroczysty i ciężki. Tać to brzoza ocienia często mogiły i słuszna jej nazwa „płacząca". Nie tylko pieśń ludowa umie o jej cichych skargach opowiadać; i poeta każe jej nucić pieśń grobową. Jak pięknie określa tę brzozę skromną nasz nieśmiertelny Adam, kładący w usta Tadeusza słowa:

„Czyż nie piękniejsza nasza poczciwa brzezina,
Która jako wieśniaczka, która płacze syna,
Lub wdowa męża, ręce załamie, roztoczy
Po ramionach do ziemi strumienie warkoczy!
Niema z żalu, postawą jak wymownie szlocha!"

Lecz nie dość na tem. Jeszcze inne wrażenie robi brzoza na północy. Tam na granicy zieloności i kwiecia chyli się ona smętnie nad twardą skałą, jakoby żałowała, że nie może jak jej siostrzyce w przyjaźniejszych okolicach, strzelić do góry i roztoczyć ramiona—gałęzie, na którychby ptaszęta piosnkę swoją zanuciły. Karłowato lgnie ona tam do ziemi, pełza prawie po niej, tak że niepoznajemy jej prawie, przyzwyczajeni do innego widoku w naszych lasach, gdzie ją widzieć zwykliśmy wzniesioną pomiędzy innemi drzewami, jak dębami, bukami, lipami, wiązami, brzostami, grabami lub olchami a często i wśród szpilkowego drzewostanu, o czem nie zapomniał Mickiewicz w „Panu Tadeuszu":

Stoi pośród grona
Parą nad całą liczną gromadą wzniesiona

Wysmukłością kibici i barwy powabem:
Brzoza biała, kochanka, z małżonkiem swym grabem.

Brzoza jest drzewem bardzo mało wymagającem; piędź ziemi wystarcza jej do zapuszczenia korzeni. Ona to zdobi piaszczyste wrzosowisko miłą swą zielenią; ona to uda się nawet na trzęsawisku, gdzie innych drzew nie ma i ożywia swemi barwy smętną samotność, a chociaż nie może tu wyrosnąć w drzewo, to przynajmniej jako krzak wątły chwyta się stanowiska.

Brzoza jest prawdziwym wędrowcem, którego spotykamy często tam, gdzie obecność jego ledwie wytłómaczyć sobie zdołamy. Ot tam na wzgórku wznoszą się zamku ruiny — kiedyś panowała tam pewno świetność ożywiana szczękiem rycerskiej zbroi; dziś ściany porozpadane, przez wpół rozwalone okna przechadza się wiatr, z kąta sowa wypłoszona ulatuje — a na wierzchu wysterczającej ściany przechyla swą gibką kibić śmiała brzózka bez obawy przed ziejącą pod jej stopami przepaścią. A ileż to takich mniej idealnych wypadków pojawiania się brzozy na murach i budynkach nawet wśród miast!

Głównie znajdujemy brzozę jako wierną towarzyszkę sosny. Okala ona zazwyczaj brzegi lasów sosnowych, nie mniej atoli i kwiecistą łąkę leśną. Jako las nie jest brzoza zbyt ponętną, oddziaływa może nawet nieco nużąco. Najpiękniej występuje jej charakter wtenczas, jeżeli możemy ją powitać jako towarzyszkę innych drzew liściastych, jeśli jej pień biały uśmiecha się do nas z pomiędzy poważnych dębów, wysmukłych jesionów, podsadkowatych lip i buków, tu i owdzie z rzadka stojących świerków, modrzewi i sosen. Również jako przedsionek boru mile uderza lasek brzozowy.

Kogóż nie poruszy piękność natury, kogo nie podniesie ona, skoro złote słonko wiosenne poszle swe promienie przez ruchomy dach liści gaju brzozowego budząc kwiecie leśne i wydobywając z niego słodkie wonie? Kto chce użyć takiej rozkoszy, niech się uda w poranek wiosenny do takiego gaju brzozowego. Nigdzie umysł nie zostanie tak przykuty i odświeżony. Zanim jeszcze złoty brzask poranny widnokrąg wschodni rozjaśni, powstaje już w wątłych gałęziach gaju brzozowego ruch. Raszka (Lusciola rubecula) podnosi głos i pobudza nim drozda do zanucenia miłej piosenki, która nam się wydaje dźwiękiem mowy naszej i przypomina wiek młodociany. Pomiędzy tem odzywa się z gęstwiny boru fletowa pieśń kosa. Wtem pojawia się nagle królowa dnia w całym majestacie i w całej okazałości. Jak brylanty połysku-

ją miliony kropel rosy w pierwszych promieniach światła porannego, tak że cały las przedstawia się nam jako obraz z „Tysiąca i jednej nocy.“ A z jaką radością wita to światło wesoła drużyna ptactwa! Co raz głośniej, co raz śmielej brzmią zwrotki pieśni drozdowej i porywają mimowoli duszę słuchającego w wir natchnienia A sikorki, szczygły, zięby i liczne inne mieszkańce lasu — te nie milczą także.

Odwróćmy teraz medal i przypatrzmy się tej brzozie ze stanowiska realnego. Ona towarzyszy człowiekowi od pierwszych do ostatnich dni życia jego, z niej bowiem sporządzoną jest często kolebka, w której troskliwa matka usypia swe niemowlę, z niej urabiają często i trumnę, w której wędrowiec ziemski ostatnią odbywa przechadzkę

W wieku bieżącym — w wieku materyalizmu, w którym wszystko, co się tylko zużytkować da, zużytkowanem bywa, i brzoza niepoślednie zajmuje miejsce w przemyśle. Tokarz, stolarz, kołodziej, miotlarz, bednarz i garbarz umieją ją cenić. Kora zewnętrzna biała, nie łatwo gnijąca, bywa używaną na północy do pokrywania dachów; oprócz tego wyrabiają z niej dawno już znane tabarkierki. Wewnętrzna kora służy tak samo jak dębowa w garbarstwie; z niej to otrzymuje się także (łącznie z białą warstwą) olej brzozowy czyli dziegieć, używany do wyprawy słynnych juchtów rosyjskich, którym użycza właściwej nie zbyt miłej woni; oleju tego używa nasz wieśniak we wschodniej części kraju do smarowania obuwia, jakoteż jest to szeroko używany materyał, służący jako smarowidło do wozów pod nazwą maź. Białe, żyłowate i stosunkowo twarde drzewo jest nietylko dobre na opał, ale jako węgiel służy ono na kredkę do rysowania i czernidło drukarskie, tyle autorom miłe; kołodziej robi z niego trwałe dyszle i inne sprzęty gospodarskie, a stolarz i tokarz szukają czerwonawo-żółtych słojów. Gałęzi używają na obręcze, a drobnych gałązek na miotły i rozmaite plecionki. A rózga? wszak i o niej zapomnieć nie należy, chociaż nowa pedagogia stara się ją zastąpić środkami moralnymi. Już u Rzymian starożytnych poważną odgrywała ona rolę, gdyż „fasces“ liktorów składały się także z gałązek brzozowych. Szkoły średniowiecznej nie można sobie bez tego określnika pomyśleć; wszak rektor wprowadzany na urząd otrzymywał jako „insignia“ laskę i rózgę. A u nas? Przed dwudziestu laty a nawet później jeszcze nie można sobie było wyobrazić nauczyciela bez owych godeł rektorskich. —

W niektórych okolicach robią z słodkawego soku (oskoły), wytoczonego na wiosnę z pnia przez nawiercanie piwo, ocet, a nawet wino musujące, podobne do szampańskiego. Nawiercanie jest jednakże dla drzewa szkodliwe i sprawia śmierć. Wreszcie używają liści i młodych gałązek do barwienia na żółto lub zielono, w pierwszym razie z kredą, w drugim z ałunem („Schüttgelb i Schüttgrün"). Młode liście mają prócz tego zastósowanie jako zdrowa pasza dla owiec. W lecznictwie ludowem używają młodych liści jako ulubionego środka przeciw puchlinie, reumatyzmowi i winnych podobnych cierpieniach.

Czy dawniej miała brzoza szersze granice rozmieszczenia, nie wiadomo na pewne, ale przemawia za tem wszelkie prawdopodobieństwo, gdyż znano ją przed wieki Islandyi, gdzie tworzyła rozległe, cieniste lasy. Dziś znajduje się ona wprawdzie jeszcze w pobliżu przylądka „Nordkap," ale tylko w stanie karłowatym. Koło „Hammerfest" pod 70° 40' półn. szer. wyrasta ona jeszcze w rozpadlinach na 5—6' wysokości, stąd jednakże znacznie staje się niższą. U nas nie brak jej nigdzie — a chociaż jej teraz tu i ówdzie nie ma, świadczą nazwy miejscowości, że kiedyś dawniej być musiała, które to nazwy dadzą się łatwo wyprowadzić od nazw drzewa „bereza, brzeza, brzoza", skąd *Berezyna*, *Brzezinki*, *Brzozów*, a prawdopodobnie *Brześć*, *Brzesko*, *Brzostek* i wiele, wiele innych.

Olbrzymów pomiędzy brzozami nie ma, ale są pomiędzy niemi drzewa bardzo okazałe jak np. koło Petersburga na wyspach Newy i w Kurlandyi, gdzie osiągają czasem okazałość wspaniałych buków. —

---

# Rzut oka na rozwój teoryj geologicznych.

Z niem. Dra K. Martina tłum. Maciej Wszelaczyński.

*(Ciąg dalszy).*

Anglicy i Francuzi zdobyli sobie tym sposobem już rozleglejsze wiadomości w petrogenezyi (nauce o sposobach powstawania skał), równocześnie w Niemczech jednakże znaczna liczba uczniów Wernera podtrzymywała przestarzałe poglądy mistrza. Dwom najznakomitszym następcom tego męża danem było rzopowszechnienie

nowych poglądów i pogrzebanie neptunistycznego widzenia rzeczy; byli nimi: Aleksander Humboldt i Leopold Buch. Obaj ci znakomici mężowie celujący niepospolitym darem spostrzegawczym, i otrząśnieni z zaściankowości i ciasnoty poglądów cechującej wielu innych, gdyż mogli odbywać długie podróże, doszli do wyników z tak rozmaitych źródeł czerpanych, iż tu nawet nie może być mowy o tem, bym dał chociażby zarys ich rozległych wpływów na rozwój geologii.

Z nimi wstępujemy w całą pełnię teraźniejszości nauki; pouka ich bowiem wplątała się tu tak zawiłemi pasmami, iż nie podobna objąć związku wzajemnego ciasnym obrębem odczytu. Niech mi więc wolno będzie zakończyć przeddzieje geologii, by nacechować jej dzisiejsze stanowisko; przy tem uwydatnię szczególniej te strony, które wymagają dalszych badań, rzeczy zaś udowodnione przejdę pobieżnie tylko.

Rzecz dotyczącą powstania ciał niebieskich przyjęła geologia w ogóle z poglądów Kanta z r. 1755 „w allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ i późniejszych samoistnych Laplacea w „mecanique céleste“ ogłoszonych.

Według tego był początkowo nasz cały system planetarny wstanie gazowym (rozparzystym), a wątek jego wypełniał jednostajnie przestrzeń tę (i prawdopodnie znacznie większą), w której się odbywają ruchy planet naszych. W skutek przyciągania ciałkowego zdążały czem raz bardziej ku środkowi cząstki tej kręcącej się bani gazowej, przy czem w zmagało się ciągłe zgęszczenie a z nim wzrastała szybkość obrotu zgęszczającej się kuli pierwotnej. Gdy szybkość doszła do pewnego stopnia nastąpiło spłaszczenie i oderwanie się pierścieni w pasmie największych okręgów. Z tych pierścieni powstały pojedyńcze planety, i drugorzędne księżyce, jądro zaś pierwotnej kuli pozostało w postaci słońca. Astronomia popiera teoryę Kanta i Laplace'a bezustannie nowymi dowodami; geologia pozostawia teoryę jako taką pieczy i rozwojowi astronomii, przyjmuje z niej tylko jako podwalinę do swych badań orzeczenie bardzo ważne, iż ziemia kiedyś musiała być w stanie ogniopłynnym! Obecny stan naszego ciała niebieskiego jest skutkiem i wynikiem długiego powolnie postępującego ochładzania się. Ale jak daleko postąpiło to ochłodzenie? czy zakrzepła tylko warstwa zewnętrzna, lub czyli stężała cała ziemia i utraciła własne ciepło? Źródła gorące, mające świadczyć o istniejącem jeszcze wewnętrznem cieple ziemi nie mogą tu zaważyć wiele, gdyż je uwarunkuwują czas i miejscowe okoliczności, a ciepło ich może być spowodowanem przebiegami chemicznemi, naciskiem lub tarciem; zjawisko wulkanów nie ma również znaczenia, wszelkie bowiem prawdopodobieństwo przemawia za tem, iż nie stoją one w żadnym związku z wnętrzem ziemi; najdzielniejszym rzecznikiem będzie tu zestawienie geotermicznych odstępów (wzmaganie się ciepła w miarę zagłębiania się w wnętrze ziemi). Podczas gdy uznano od dłuższego czasu za pewnik stałe wzmaganie się ciepła ku wnętrzu ziemi, zachwiały niebezpiecznie tę teoryę doświadczenia Dunkiera, robione podczas wiercenia w Sperembergu. Liczby wszakże wypośrodkowane przez Dunkera uległy w najnowszych czasach z innej strony poprawce, która

podaje za ostateczny wynik, że przy najgłębszem, 1300 metrów pod zwierciadło morza sięgającem wierceniu sprawdzono najstaranniej wzmaganie się ciepła o 95° C. na każde 33 m. Część więc jądra ziemi, a może tylko warstwę otaczającą najwewnętrzniejsze jej jąderko wypadałoby nam uznać w stanie żarzącym.

Wielka różnica zdań panuje pomiędzy geologami pod względem powstania najstarszych skał, które najpierwej osłaniały żarzące jądro.

Ale przyjęto niemal powszechnie łupki krystaliczne za najstarsze pokłady ziemi, odosobnione głosy jedynie odzywają się przeciwko temu, jakoby granit miał być najstarszym utworem ziemi. W rozprawie o wytwarzaniu się skorupy ziemskiej oznacza n. p. Lang granity i gnejsy jako najstarsze utwory wybuchowe powstałe z ogniopłynu, ale tak, że granit jest najstarszym, gnejs przeciwnie wytworzył się drogą entogeiczną co znaczy jego słowami: zakrzepnięciem gęstopłynnej powierzchni ziemi od strony wewnętrznej spowodowanem utratą ciepła, a tem nacechowanem, że pojawy nacisku siły przyciągającej przeważają wszystkie inne pojawy nacisku działającego na skrzepłą skałę.“ Takie jednakże głosy o stosunkowo dłuższym wieku granitu są nader jednostkowemi, a jeżeli w ogóle łupkom krystalicznym najwyższy wiek przyznano, to zbyteczne ich rozprzestrzenienie nie może być powodem zbijającym owo widzenie rzeczy. Dlaczegóżby nie miały być na skorupie ziemskiej takie miejsca, któreby morze nigdy nie zakrywało, albo bardzo rzadko? Wszak i najstarsze utwory osadowe są podobnież znacznie rozprzestrzenionymi, a jednak nie myśli nikt dlatego właśnie powątpiewać o ich podeszłym wieku. Z powodu wielkich podobieństw między tymi krystalicznymi łupkami a skałami wybuchowemi, zachodzi wszelkie prawdopodobieństwo, iż te łupki do skał wybuchowych zaliczyć wypada! Bo i czyliż możliwem dokładne rozgraniczenie granitu od gnejsu! Powinowactwo ich jest tak blizkiem, iż czasem nie można je z przedłożonych okazów rozróżnić. Główną trudnością przy tych skałach jest budowa ich równoległa, której się zwolennicy neptunizmu imają i głoszą ją objawem warstwowania a nie wydzielania. Ale i między tymi geologami, którzy uważają gnejsy i inne za skały osadowe, istnieje nadto różnica zdań; jedni bowiem twierdzą, iż się te skały osadziły od razu w postaci obecnej, inni znów mniemają, iż one uległy przeobrażeniu wśród długich od ich wytworzenia się ubiegłych okresów czasu. Ci, którzy je głoszą za utwory pierwotne, sądzą, iż się osadzenie odbyło z wód morskich nacechowanych podówczas innemi właściwościami (temperatury) mogły się takie wątki rozpuszczać i wydzielać, których bardzo małą ilość znachodzimy w morzu przy dzisiejszych okolicznościach. Zwolennicy zaś teoryi przeobrażenia opierają się na niezaprzeczonym fakcie, iż są skały, które zmieniły swą budowę z biegiem czasu. Tak np. nie ulega wątpliwości, iż wapienie krystaliczne zawdzięczają swą budowę podeszłemu wiekowi, bo zresztą wytworzyły się wśród jednakich okoliczności towarzyszących młodszych. Ale czy się da teorya przeobrażenia skał tak dalece zastosować, by można powiedzieć z Lasaul'em, „że wszystkie skały mogą uledz przeobrażeniu, i że najwię-

ksza ich część jest mniej lub więcej przeobrażoną", to wymaga jeszcze prawdopodobnie dowodu! Doszedłbym za daleko, gdybym chciał przytoczyć wszystkie powody jakie stawią obie teorye ku swemu poparciu; faktem to zresztą przyznanym ogólnie z mniejszą lub większą otwartością, że nie możemy *nic* określonego i pewnego orzec o znanych nam najstarszych skałach. Każde z przytoczonych zdań rości sobie teoretycznie prawo do uznania, w rozstrzygnięciu wszakże a szczególniej pod względem łupków krystalicznych zaważą tu badania mikroskopiczne i chemiczne. Mikroskop (drobnowidz) ma tu wielkie zadanie do spełnienia nie tylko w dziedzinie petrogenezyi, ale i w ogóle petrografii (nauki o skałach); zbyt bowiem mały dotąd istnieje związek między nazwą skały, a pojęciem do niej przywiązanem. Bez przesady możnaby nieraz mówić o „ilościach niewiadomych," których rodowód o tyle (w ogóle) trudno wypośrodkować, o ile nie zestawiono jeszcze ich cech wyróżniających. Że dotąd jeszcze wspomniany ostatni brak istnieje i to w mierze pożałowania godnej, najwymowniej świadczy okoliczność, że nie zdołano dotąd objąć w pewną klasyfikacyę skały, których uszeregowanie przedstawiałoby jądro naszej wiedzy. Ufajmy, że Sorby, Zirkel Vogelsany, Rosenbusch i inni badający w tym kierunku wzbogacą nas niejednym cennym nabytkiem dotyczącym poznania nie tylko łupków krystalicznych, ale wszystkich innych skał osadowych.

Według najnowszych wyników, do których przedewszystkiem trzeba również zaliczyć wyborne badania Lossena w Bodegang w Harcu, musimy podzielić skały wybuchowe na młodsze i starsze, i to w takich warunkach, iż przyjmiemy powstanie starszych odpowiednio do Huttona teoryi wśród innych okoliczności, mianowicie pod wpływem większego nacisku. Jeżli wolno według tego uszeregować skały wulkaniczne i plutoniczne, wówczas pierwsze obejmią gromadę słupieni i trachitów wraz z ich lawami, do drugich wypadnie zaliczyć gromadę granitów, zieleńców, porfirów i melafirów. Niektórzy geologowie hołdują wprawdzie zawsze jeszcze starym neptunicznym poglądom, tak że się według nich granity nawet z rozczynów wodnistych wydzielić miały, ale mało już głosów podobnych, a i te zamilkną może niebawem. Gdyby wszakże dziś wypadło mówić o wytwarzaniu się granitu drogą ogniową, twierdziłbym, iż mimo teorycznego równouprawnienia poglądu przeciwnego, musi zniknąć w rzeczywistości wszelka wątpliwość, skoro się uwzględni cechy onegoż uławicenia. *(C. d. n.)*

---

## Od Redakcyi.

*Przypominamy P. T. Prenumeratorom naszym, że numerem dzisiejszym rozpoczynamy III. kwartal rocznika i prosimy o odnowienie prenumeraty a względnie o wyrównanie zaległości, których, jak zwykle, pozostaje bardzo wiele.*

---

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.